

**Examenul de bacalaureat național 2014**  
**Proba E. d) – 4 iulie 2014**  
**Chimie anorganică (nivel I/ nivel II)**

**Varianta 04**

*Filiera teoretică – profil real, specializarea matematică-informatică, specializarea științele naturii*  
*Filiera vocațională – profil militar, specializarea matematică-informatică*

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 балів din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

**ЗАВДАННЯ І**

**(30 балів)**

**Завдання А.**

На екзаменаційному листку напишіть поняття із дужок, що правильно доповнює кожен наступний вираз:

1. Підрівень  $2p$  складається із ... .. орбіталей з однаковою енергією. (6/ 3)
2. Розчинення гідроксиду натрію у воді відбувається з... .. теплоти. (виділенням/поглинанням)
3. Електроліз розчину хлориду натрію – це метод добування ... .. натрію. (гідроксиду/ гідриду)
4. В теплі літні дні розчинність кисню у воді озер... .. (зменшується/ збільшується)
5. Речовини - каталізatori... .. швидкість хімічної реакції. (зменшують/ збільшують) **10 балів**

**Завдання В.**

Для кожного запитання даного завдання напишіть на екзаменаційному листку тільки відповідну літеру правильної відповіді. Кожне запитання має одну правильну відповідь.

1. Хімічний елемент представляє вид атомів, що має
  - a. однакове масове число;
  - b. однакову кількість протонів;
  - c. однакову атомну масу;
  - d. різну кількість електронів.
2. Елемент, що має масове число  $A = 108$  і 61 нейтрон в ядрі атома, містить в електронній оболонці:
  - a. 54 електрон;
  - b. 47 електронів;
  - c. 61 електрон;
  - d. 59 електронів.
3. До твердої суміші гідроксиду натрію і стружки заліза додали певний об'єм дистильованої води при кімнатній температурі, потім профільтрували. У фільтраті знайшли:
  - a. гідроксид натрію і води;
  - b. гідроксид натрію і стружку заліза;
  - c. стружку заліза і води;
  - d. гідроксид натрію і гідроксид заліза (II).
4. Про хімічну корозію можна сказати:
  - a. електрохімічний процес поверхні метал-розчин;
  - b. дія деяких сухих газів на метали ;
  - c. дія деяких металів на гази;
  - d. дія розчинів електролітів на всі метали.
5. Про розчин  $\text{AgNO}_3$  з масовою процентною концентрацією 5%, можна сказати:
  - a. 105 г розчину містить 5 г  $\text{AgNO}_3$ ;
  - b. 95 г розчину містить 5 г  $\text{AgNO}_3$ ;
  - c. у 95 г дистильованої води розчинені 5 г  $\text{AgNO}_3$ ;
  - d. в 100 г дистильованої води розчинені 5 г  $\text{AgNO}_3$ .

**10 балів**

**Завдання С.**

Напишіть на екзаменаційному листку порядковий номер хімічної формули стовпчика **A** поряд із відповідною літерою що відповідає ступенню окиснення хлору стовпчика **B**. Кожній цифрі стовпчика **A** відповідає одна літера із стовпчика **B**.

**A**

1.  $\text{HClO}$
2.  $\text{Cl}_2$
3.  $[\text{ClO}_4]^-$
4.  $\text{KClO}_3$
5.  $\text{NaClO}_2$

**B**

- a. 0
- b. +1
- c. +3
- d. +4
- e. +5
- f. +7

**10 балів**

**ЗАВДАННЯ II****(30 балів)****Завдання D.**

1. Уточніть склад ядра (протони, нейтрони) для атома  $^{31}\text{P}$ , знаючи, що електронна конфігурація валентного рівня  $3s^2 3p^3$ . **2 бали**
2. **a.** Напишіть електронну конфігурацію атома елемента (E), якому не вистачає 2 електрони, щоб повністю заповнити  $2p$  підрівень. **3 бали**  
**b.** Напишіть кількість неспарених електронів атома елемента (E). **3 бали**
3. Змодельюйте процес іонізації атома азоту, використовуючи символ хімічного елемента і крапки, щоб показати електрони. **3 бали**
4. Змодельюйте утворення хімічного зв'язку у молекулі води, використовуючи символи хімічних елементів і крапки, щоб показати електрони. **3 бали**
5. **a.** Напишіть назву переважаючої міжмолекулярної взаємодії між молекулами води у рідкому стані. **4 бали**  
**b.** Напишіть три фізичні властивості води. **4 бали**

**Завдання E.**

1. Фосфор горить у випарах азотної кислоти утворюючи фосфорну кислоту, за даним хімічним рівнянням:  
$$\dots\text{P}_4 + \dots\text{HNO}_3 + \dots\text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots\text{H}_3\text{PO}_4 + \dots\text{NO}$$
**a.** Напишіть рівняння процесів окислення і відповідно процесів відновлення даної реакції. **3 бали**  
**b.** Напишіть роль фосфору (окисний реагент/ відновний реагент). **3 бали**
2. Напишіть стехіометричні коефіцієнти рівняння хімічної реакції із 1 завдання. **1 бал**
3. Кількість 3 молі азотної кислоти розчинили в 311 г дистильованої води. Обчисліть процентну концентрацію утвореного розчину. **3 балів**
4. Розчин гідроксиду натрію з концентрацією 40%, повністю реагує з 1,5 молями хлороводневої кислоти.  
**a.** Напишіть рівняння цієї реакції  
**b.** Обчисліть масу (в грамах) розчину гідроксиду натрію необхідного для реакції, **5 балів**
5. **a.** Уточніть роль свинцевої решітки, отвори якої заповнені діоксидом свинцю, в будові свинцевого акумулятора.  
**b.** Напишіть рівняння хімічної реакції, що проходить на аноді свинцевого акумулятора під час його роботи. **3 бали**

Атомні числа: H- 1; N- 7; O- 8.

Атомні маси: : H- 1; N- 14; O- 16; Na- 23.

### ЗАВДАННЯ III

(30 балів)

#### Завдання F.

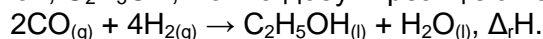
1. Основний компонент газу метану є метан,  $\text{CH}_4$ . Напишіть рівняння термохімічної реакції горіння метану, знаючи, що продуктами горіння є диоксид карбону і випари води. **2 бали**

2. Знайдіть теплоту, виражену в кДж, що виділяється при горінні 5 молів метану, знаючи:

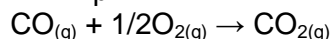
$\Delta_f H^\circ_{\text{CH}_4(\text{g})} = -74,82 \text{ кДж/моль}$ ,  $\Delta_f H^\circ_{\text{CO}_2(\text{g})} = -393,2 \text{ кДж/моль}$ ,  $\Delta_f H^\circ_{\text{H}_2\text{O}(\text{g})} = -241,6 \text{ кДж/моль}$ . **3 бали**

3. При горінні 1 кг рідкого палива виділяється 10,45 МДж. Обчисліть масу води, виражену в кг, яку можна нагріти до  $40^\circ\text{C}$ , використовуючи теплоту виділену при горінні 1 кг рідкого палива. Вважається, що немає витрати теплоти. **3 бали**

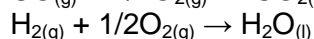
4. Етанол,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ , можна добути реакцією поданою нижче:



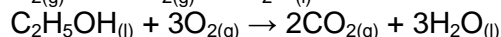
Обчисліть зміну ентальпії  $\Delta_r H$ , добування етанолу при стандартних умовах, використовуючи термохімічні рівняння:



$$\Delta_r H_1 = -282,8 \text{ кДж},$$



$$\Delta_r H_2 = -285,5 \text{ кДж},$$



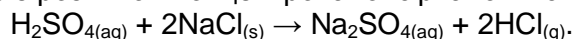
$$\Delta_r H_3 = -1366,2 \text{ кДж}.$$

**5 балів**

5. Розмістіть у порядку зростання стабільності молекул, наступні речовини:  $\text{CH}_{4(\text{g})}$  і  $\text{C}_3\text{H}_{8(\text{g})}$ . Поясніть відповідь. Відомі:  $\Delta_f H^\circ_{\text{CH}_4(\text{g})} = -74,8 \text{ кДж/моль}$ ;  $\Delta_f H^\circ_{\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})} = -103,6 \text{ кДж/моль}$ . **2 бали**

#### Завдання G1. (Обов'язкове для I рівня)

1. Метод отримання хлороводневої кислоти в лабораторії полягає в тратуванні хлориду натрію з розчином концентрованої сірчаної кислоти, за таким рівнянням реакції:



Напишіть тип реакції (повільна/ швидка).

**1 бал**

2. Обчисліть об'єм (в літрах) хлороводневої кислоти, виміряної при  $27^\circ\text{C}$  і 8,2 атм, що стехіометрично утворюється із 11,7 г хлориду натрію. **4 бали**

3. а. Обчисліть кількість атомів, що знаходяться у 0,1 кмоль сірчаної кислоти.

б. Обчисліть масу сульфату натрію, вираженого в грамах, що містить  $18,066 \cdot 10^{24}$  іонів  $\text{Na}^+$ .

**5 балів**

4. Обчисліть pH розчину, що містить 1,46 г  $\text{HCl}$  розчинених у  $4000 \text{ cm}^3$  розчину.

**4 бали**

5. Напишіть колір розчину  $\text{pH} = 11$  при додаванні 2-3 крапель фенолфталеїну.

**1 бал**

#### Завдання G2. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL II)

1. Синтез амоніаку є представлений реакцією:  $\text{N}_{2(\text{g})} + 3\text{H}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{g})}$ .

Обчисліть значення константи рівноваги,  $K_c$ , для реакції синтезу амоніаку, знаючи склад системи, в рівновазі:  $[\text{NH}_3] = 0,1 \text{ mol/L}$ ,  $[\text{N}_2] = 0,2 \text{ mol/L}$  і  $[\text{H}_2] = 0,1 \text{ mol/L}$ .

**3 puncte**

2. Вкажіть напрям зміщення хімічної рівноваги в реакції синтезу амоніаку в наступних ситуаціях, в рівновазі:

а. додають азот

б. збільшують тиск.

**2 puncte**

3. Для реакції  $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$ , спостерігають наступне:

- швидкість реакції збільшується вдвічі, коли концентрація  $\text{A}$  залишається постійною, а концентрація  $\text{B}$  збільшується вдвічі;

- швидкість реакції збільшується в 8 разів, коли концентрації обох реагентів,  $\text{A}$  і  $\text{B}$ , збільшуються вдвічі.

Визначте математичний вираз закону швидкості реакції.

**4 puncte**

4. Обчисліть концентрацію іонів гідроксиду в розчині соляної кислоти з об'ємом  $200 \text{ mL}$ , який містить  $0,73 \text{ g}$  соляної кислоти.

**4 puncte**

5. Напишіть хімічну формулу і позначте за IUPAC назву складної сполуки, яка містить іон алюмінію як центральний металічний іон.

**2 puncte**

Атомні маси:  $\text{H} - 1$ ;  $\text{O} - 16$ ;  $\text{Na} - 23$ ;  $\text{S} - 32$ ;  $\text{Cl} - 35,5$ .

Число Авогадро:  $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ .

Газова стала:  $R = 0,082 \cdot \text{л} \cdot \text{атм} / \text{моль} \cdot \text{K}$ ,  $c_{\text{ар}} = 4,18 \text{ кДж} / \text{кг} \cdot \text{K}$ .